

PAT-NO: JP401053773A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 01053773 A  
TITLE: FREQUENCY VARIABLE AC TIG ARC WELDING POWER UNIT  
PUBN-DATE: March 1, 1989

INVENTOR-INFORMATION:

NAME  
FUJIWARA, KIROKU  
ASO, TADASHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HITACHI SEIKO LTD	N/A

APPL-NO: JP62208131

APPL-DATE: August 24, 1987

INT-CL (IPC): B23K009/06, B23K009/16 , B23K009/23

US-CL-CURRENT: 219/137PS

ABSTRACT:

PURPOSE: To easily select a proper electric current waveform by making an electric current value of reversed polarity and the ratio of the weld time of the reversed polarity to the weld time of a cycle of AC frequency a constant value and making variable continuously the AC frequency and an electric current value of straight polari ty.

CONSTITUTION: The current flowing between a TIG torch 10 and base metal 12 allows the current value IR of the reversed polarity to flow in the direction of the base metal 12 from the TIG torch 10 via a reversed polarity current switching element 9 from reversed polarity DC constant current power source ER by a weld timer tR period during the reversed polarity weld time. Said current allows the straight polarity current IS to flow via the base metal 12 and the TIG torch 10 from a straight polarity DC constant current power source ES by the straight polarity weld time tS of a straight polarity switching element 11 during the straight polarity weld time. The current value IR of the reversed polarity and the ratio of the weld time tR of the reversed polarity to the weld times (tS+tR) of a period of the AC frequency are made to the constant value and the AC frequency and the current value of the straight polarity are made variable continuously. By this method, the cleaning width is made to more than the weld bead width and the stable AC TIG welding with little electrode consump tion is performed.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭64-53773

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>B 23 K 9/06  
9/16  
9/23

識別記号

庁内整理番号

F-8617-4E  
A-8116-4E  
F-8116-4E

④ 公開 昭和64年(1989)3月1日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑬ 発明の名称 周波数可変式交流ティグアーク溶接電源装置

⑭ 特 願 昭62-208131

⑮ 出 願 昭62(1987)8月24日

⑯ 発 明 者 藤 原 紀 六 茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

⑰ 発 明 者 麻 生 正 神奈川県海老名市上今泉2100番地 日立精工株式会社内

⑱ 出 願 人 日立精工株式会社 東京都千代田区大手町2丁目6番2号

⑲ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

周波数可変式交流ティグアーク溶接電源装置

## 2. 特許請求の範囲

1. 正極性の通電時間に対して逆極性の通電時間を短かくして直流定電流電源から正極性電流閉素子及び逆極性電流閉素子を介して負荷に電流を供給する交流ティグ(TIG)アーク溶接電源装置において、逆極性の電流値及び交流周波数の一周期の通電時間に対する逆極性の通電時間との比率を一定値となし、かつ、交流周波数と正極性の電流値を連続可変する手段とを備えたことを特徴とする周波数可変式交流TIGアーク溶接電源装置。

2. アルミニウム合金の溶接において、逆極性の電流値を一定値100(A)となし、かつ、交流周波数の一周期の通電時間に対する逆極性の通電時間との比率を一定値0.3に設定したことを特徴とする特許請求範囲第1項記載の周波数可変式交流TIGアーク溶接電源装置。

## 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は交流ティグ(TIG)アーク溶接電源装置に係り、特にアルミニウム合金の溶接に好適な正極性の通電時間に対して逆極性の通電時間が大幅に短い交流電流を出力する交流TIGアーク溶接電源装置に関する。

〔従来の技術〕

従来、周波数可変式の交流TIGアーク溶接については、「軽金属溶接 Vol. 23 (1985) 第10、第1頁-第7頁」および「溶接学会溶接アーク物理研究委員会、第86-612 第1頁-第9頁」において論じられている。これらの文献には正極性の溶接電流値及び通電時間を増加するほど溶込み深さ及びビード断面積は増大すること、溶接ビード幅以上のクリーニング幅を形成させることにより良好なビードが得られること、クリーニング幅は逆極性の溶接電流値及び通電時間を増すほど増加するが電極消耗も増加すること、また、交流の周波数を増してもビード幅は増加しないが、ビー

ド表面の平滑度が向上すること等が明らかとなっている。

〔発明が解決しようとする問題点〕

上記従来技術は特定の交流周波数に限定した場合の詳細データであり、交流周波数を任意に選定して使用する交流TIGアーク溶接電源装置では個別に逆極性及び正極性の電流値と通電時間の4条件を溶接条件(溶接電流、溶接速度)として考慮して設定する必要がある。適正電流波形の選定が極めてむずかしい。すなわち、逆極性の電流値又は通電時間を大きく選定するとクリーニング幅は広がるが溶込み深さが浅くなり電極消耗が増し良好な溶接ビードが得られなくなる。また、正極性の電流値又は通電時間を大きく選定した場合には溶込み深さは深くなり電極消耗は減少するが、クリーニング幅が狭くなり、溶接ビード幅以上のクリーニング幅となる保証はなく、溶接ビード幅以上のクリーニング幅が得られない場合には良好な溶接ビードの形成ができなくなる。以上述べたように適正電流波形の選定に係る逆極性及び

正極性の電流値と通電時間の4つの因子が相互に関連して溶接ビード形状、クリーニング幅及び電極消耗に影響を及ぼしていることから、実用的な周波数可変式の交流TIGアーク溶接電源装置では、前述の4因子の相互作用を明確化して簡便な適正電流波形の選定をする必要が生じた。

本発明の目的は、前記従来技術の欠点に鑑み、簡便に適正電流波形の選定できる周波数可変式交流TIGアーク溶接電源装置を提供することにある。

〔問題点を解決するための手段〕

上記目的は、逆極性の電流値及び交流周波数の一周期の通電時間に対する逆極性の通電時間の比率とを一定値となし、交流周波数と正極性の電流値を連続可変することにより達成される。

〔作用〕

逆極性の電流値を一定値に設定することは、適正電流波形の選定条件を1つ固定したことになる。この場合の逆極性一定電流値の選定は、後述の交流周波数の一周期の通電時間に対する逆極性の通

電時間の比率に係るが所望のクリーニング幅の得られる最小電流値に固定することによつて、電極消耗は低減する。また、逆極性の電流値を一定に固定した場合で、交流周波数の一周期の通電時間に対する逆極性の通電時間の比率を一定値に選定することは、後者の文献よりクリーニング幅が交流周波数を任意に選定しても一定値となることを示している。従つて、予め正極性電流の使用最大値と最小使用溶接速度から決まる溶接ビード幅を求め、この溶接ビード幅より若干広いクリーニング幅の得られる上記逆極性電流値と通電時間比率を選定すれば、交流周波数及び正極性電流値を任意に選定しても、クリーニング幅は必ず溶接ビード幅以上となり、電極消耗の少ない安定した交流TIG溶接が行えることになる。

〔実施例〕

以下、本発明の一実施例を第1図～第3図により説明する。

第1図は本発明の一実施例を示す周波数可変式交流TIGアーク溶接電源装置の回路図である。

第1図は、周波数可変式一定通電率タイマ1、インバータ2、逆極性電流値I<sub>n</sub>設定用半固定抵抗3、正極性電流値I<sub>p</sub>設定用可変抵抗4、アナログスイッチ5及び6、逆極性電流開閉素子駆動回路7、正極性電流開閉素子駆動回路8、逆極性電流開閉素子9、正極性電流開閉素子11、TIGトーチ10、母材12、逆極性通電用直流定電流電源E<sub>n</sub>、正極性通電用直流定電流電源E<sub>p</sub>及び直流電圧E<sub>i</sub>から構成され、同図に示す接続となつている。周波数可変式一定通電比率タイマ1は、交流周波数の一周期の通電時間に対する逆極性の通電時間の比率が一定値であつて、設定交流周波数に応じて逆極性通電時間と正極性通電時間を区別して出力するタイマであり、その詳細は第2図を用いて後述する。図中、2個のアナログスイッチは、各アナログスイッチの制御信号が正電位るとき、逆極性電流値I<sub>n</sub>設定用半固定抵抗3の出力電圧を逆極性電流開閉素子駆動回路7に入力するアナログスイッチ5と正極性電流値I<sub>p</sub>設定用可変抵抗4の出力電圧を正極性電流開閉素子駆動

回路8に入力するアナログスイッチ6である。周波数可変式一定通電比率タイマ1の出力は、正極性の通電期間に正電位をとり、逆極性の通電期間には零電位をとる構成としているため、逆極性の通電期間にはインバータ2を通して正電位に変換してアナログスイッチ5の制御信号としている。

TIGトーチ10と母材12間を流れる電流は、逆極性通電期間には第3図に示す逆極性電流値

$I_n$  を通電時間  $t_n$  期間、第1図に示す逆極性直流定電流電源  $E_n$  より逆極性電流開閉素子9を介してTIGトーチ10から母材12の方向に流し、正極性通電期間には、第3図に示す正極性電流値  $I_p$  を正極性開閉素子11の正極性通電期間  $t_p$  期間だけ正極性直流定電流電源  $E_p$  から母材12、TIGトーチ10を介して流す。第2図は第1図に示した周波数可変式一定通電比率タイマ1の具体例を示している。図中、タイマ素子13に外部抵抗  $R_A$ 、 $R_B$ 、負荷抵抗  $R_L$  とコンデンサ  $C_1$ 、 $C_2$  を基準電圧  $E_1$  に接続した場合(タイマ素子13の(1)はグラウンド(2)はトリガ、(3)は出力、(4)

はリセット、(5)は制御電圧、(6)はスレッシュホールド、(7)はデイスチャージ、(8)電源電圧のそれぞれ端子である)、その発振周波数  $f$  とデューティサイクル  $D$  は(1)、(2)式で示される。

$$f = \frac{1.44}{(R_A + 2R_B)C} \dots\dots\dots(1)$$

$$D = \frac{R_B}{(R_A + 2R_B)} \dots\dots\dots(2)$$

ここで、(2)式は  $(t_n + t_p)$  と  $t_n$  の比として表現でき、かつ、 $R_A$  を仮定し、 $D$  の値と  $f$  の範囲を指定すれば  $R_B$  及び  $C$  の範囲は決定できる。これにより、 $R_A$ 、 $R_B$  を固定し、 $C$  を可変することにより、交流周波数の一周期の通電時間に対する逆極性の通電時間の比率を一定値に固定して交流の周波数を可変にすることができる。

〔発明の効果〕

本発明によれば、交流周波数範囲50(Hz)～200(Hz)、電流容量300(A)の交流周波数可変式TIGアーク溶接電源装置では、アルミニウム合金の溶接において、 $I_n = 100(A)$ 、

$R_A = 3.9(K\Omega)$ 、 $R_B = 3.2(K\Omega)$ 、コンデンサ  $C$  を  $0.7(\mu F) \sim 3.0(\mu F)$  の範囲で可変した任意の設定交流周波数で、種々の  $I_n$  で溶接をしたが、いずれの場合も、電極消耗は少なく、クリーニング幅は溶接ビード幅以上となり適正電流波形の簡略設定が容易に行えることがわかった。

#### 4. 図面の簡単な説明

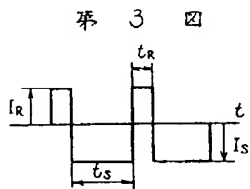
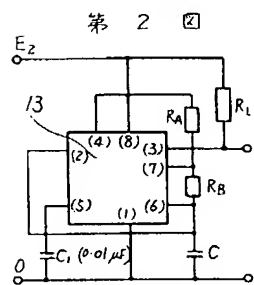
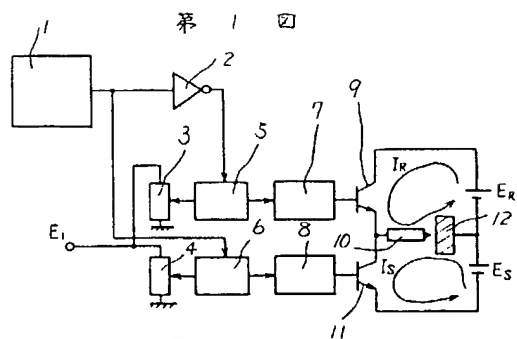
第1図は本発明の一実施例を示す周波数可変式交流TIGアーク溶接電源回路の回路図、第2図は第1図に示した周波数可変式一定通電比率タイマの具体例、第3図は第1図の交流TIGアークの出力電流波形図である。

1…周波数可変式一定通電比率タイマ、2…インバータ、3… $I_n$  設定用半固定抵抗、4… $I_n$  設定用可変抵抗、5…アナログスイッチ、6…アナログスイッチ、7…逆極性電流開閉素子駆動回路、8…正極性電流開閉素子駆動回路、9…逆極性電流開閉素子、10…TIGトーチ、11…正極性電流開閉素子、12…母材、13…タイマ素子、

$E_n$  …逆極性直流定電流電源、 $E_p$  …正極性直流定電流電源、 $E_1$ 、 $E_2$  …直流電圧。

代理人 弁理士 小川勝男





- 1 … 周波数可変長一定  
通電比率タイマ  
2 … インバータ  
3 …  $I_R$  設定用半固定  
抵抗  
4 …  $I_S$  設定用可変抵抗  
5 … アナログスイッチ

- 7 … 逆極性電流開閉素  
子駆動回路  
9 … 逆極性電流開閉素子  
10 … TIG トーチ  
12 … 母材